

37/40

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-293613

(43)Date of publication of application : 09.11.1993

(51)Int.Cl.

B22D 11/10

B22D 11/04

B22D 11/10

(21)Application number : 04-104952

(71)Applicant : NIPPON STEEL CORP

(22)Date of filing : 23.04.1992

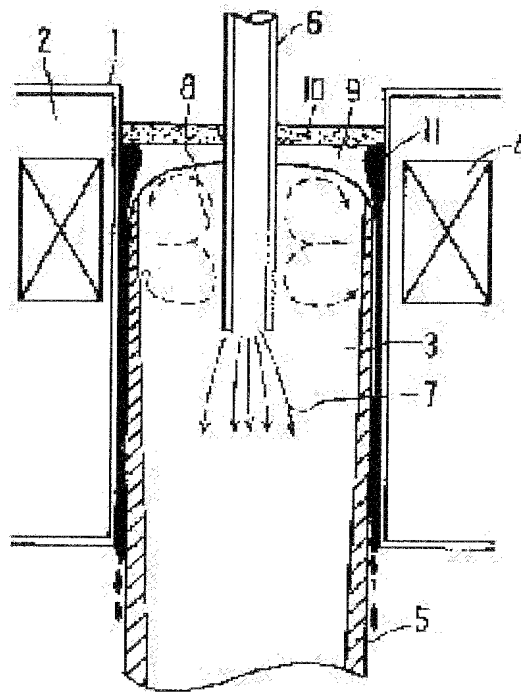
(72)Inventor : TAKEUCHI EIICHI
FUJI TAKEHIKO

(54) METHOD FOR CONTINUOUSLY CASTING STEEL

(57)Abstract:

PURPOSE: To reduce the drawing resistance of a cast slab in a continuous casting mold, to stably obtain the cast slab having good surface characteristic and to improve the stability at the time of casting at high speed.

CONSTITUTION: In the continuous casting method of a steel using powder, by acting AC magnetic field having 1000-3000 gauss and 30-200Hz frequency over the range of at least 10cm or more in the casting direction from molten steel meniscus, electromagnetic force is induced to a molten steel pool so as to direct to the axis of the mold 2. Further, DC current generating DC magnetic field having ≥ 1000 gauss is overlapped, and while giving the electromagnetic force with the AC magnetic field near meniscus, at the same time the fluidity being apt to generate is restrained with this DC magnetic field.



36/40

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平5-293613

(43) 公開日 平成5年(1993)11月9日

(51) Int.Cl. ⁵	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
B 2 2 D 11/10	L	7362-4E		
11/04	3 1 1 J	7217-4E		
11/10	3 5 0 B	7362-4E		

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全 3 頁)

(21) 出願番号 特願平4-104952

(22) 出願日 平成4年(1992)4月23日

(71) 出願人 000006655

新日本製鐵株式会社

東京都千代田区大手町2丁目6番3号

(72) 発明者 竹内 栄一

千葉県富津市新富20-1 新日本製鐵株式会社技術開発本部内

(72) 発明者 藤 健彦

千葉県富津市新富20-1 新日本製鐵株式会社技術開発本部内

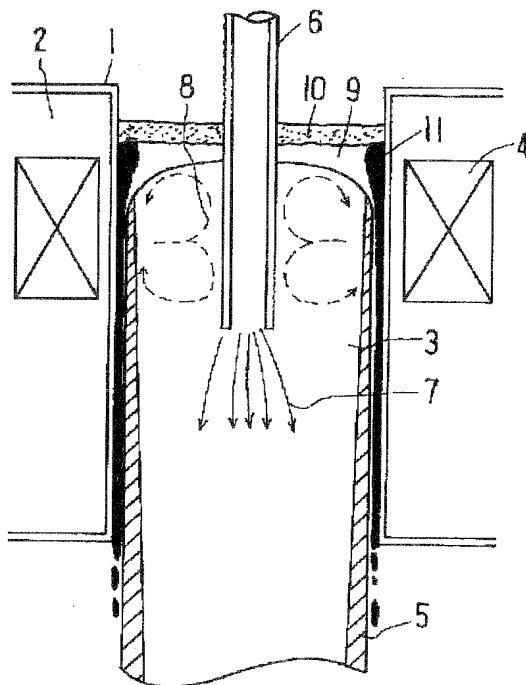
(74) 代理人 弁理士 矢暮 知之 (外1名)

(54) 【発明の名称】 鋼の連続 casting 方法

(57) 【要約】

【目的】 連铸铸型内の铸片引き抜き抵抗を低下させると共に、表面性状の良好な铸片を安定して得ること、高速铸造時の安定性向上を図ることを可能とする。

【構成】 パウダーを用いる鋼の連続 casting 方法において、溶鋼メニスカスから casting 方向に少なくとも10cm以上の範囲に亘って、1000~3000ガウスの周波数が30~200Hzの交流磁場を作用させ铸型中心軸に向かうような電磁気力を溶鋼プールに誘起させると共に、1000 Gauss 以上の直流磁界を発生させる直流電流を重畳させて、交流磁界による電磁力をメニスカス近傍に与えつつ、同時に発生せんとする流動をこの直流磁界によって抑える。



(2)

特開平5-293613

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 パウダーを用いる鋼の連続 casting 方法において、溶鋼メニスカスから casting 方向に少なくとも10cm以上の範囲に亘って、1000～3000ガウスの周波数が30～200Hzの交流磁場を作用させ、 casting 中心軸に向かうような電磁気力を溶鋼プールに誘起させると共に、1000ガウス以上の直流磁界を発生させる直流電流を重畳させて、交流磁界による電磁力をメニスカス近傍に与えつつ、同時に発生せんとする流動をこの直流磁界によって抑えることを特徴とする鋼の連続 casting 方法。

【請求項2】 交流磁界を与える電磁コイルと直流磁界を与える電磁コイルをそれぞれ独立させて casting 型内に設置することを特徴とする請求項1記載の鋼の連続 casting 方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は鋼の連続 casting の casting 型内の潤滑を改善することによって、表面性状の優れた casting 片を高速で casting する方法に関するもので、その手段として、 casting 型内でパウダー流入が進行する部位に交流磁界を作用させると同時に、この電磁気圧によって発生する流動を直流磁界によって抑制し、安定した潤滑促進効果および表面性状向上効果を得ようとするものである。

【0002】

【従来の技術】 鋼の連続 casting プロセスにおいて、溶鋼湯面に添加され、溶融するパウダーは所定の条件にて振動する casting 型と一定速度にて引き抜かれる凝固シェルとの間に、これらの相互作用によって、あるいは自然落下によって流入、消費されることが知られている。このパウダーの消費量は casting 型と凝固シェルとの間の潤滑を支配する重要な因子と考えられており、これを増加させるために種々の方策が提案されている。

【0003】 本発明者らは先に（特願平3-112176号）で示したように casting 型内部に設置した電磁コイルによって、パウダーが流入せんとする箇所、すなわち湯面から casting 方向に少なくとも10cmの範囲にわたって磁束密度が1000ガウス以上の交流磁場を作用させ、粘度が1300℃において0.5～2Poise、融点が900～1200℃のパウダーを使用して、 casting を行うことによって、溶鋼湯面から casting 壁面に添って所定の厚みのパウダーのコーティング層を casting 周方向に形成させ、これによって前述した casting 壁面と凝固シェルとの間の摩擦抵抗を減少させると同時に、 casting 壁面の温度上昇を一定値以下に抑えることによって、表面性状の優れた casting 片を高速で引き抜くことを可能にできることを明らかにした。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、交流磁界を単に溶湯に作用させただけでは、溶湯中に作用する電磁力によって同時に流動が発生し、これによって上記の効果を安定して得ることは困難な場合がある事が、そ

2

の後の研究において明らかになった。すなわち溶鋼プールのメニスカス近傍に30～200Hzの交流磁界を作用させた場合、目的とするメニスカス形状制御に必要な電磁気圧のみならずプール中に流動を発生させる事となり、この流動による動圧によって形状が不安定となって安定した潤滑促進効果や表面性状効果を得ることが困難となる場合が発生していた。

【0005】 本発明は、このような点に鑑みなされたもので、交流磁界の溶湯プールへの印加によるメニスカス形状制御と同時に直流磁界をも印加して、電磁気圧を損なうことなく、交流磁界印加時に発生せんとする流動を抑制するものである。

【0006】

【課題を解決するための手段及び作用】 すなわち、本発明が要旨とするところは、パウダーを用いる鋼の連続 casting 方法において、溶鋼メニスカスから casting 方向に少なくとも10cm以上の範囲に亘って、1000～3000ガウスの周波数が30～200Hzの交流磁場を作用させ casting 中心軸に向かうような電磁気力を溶鋼プールに誘起させると共に、1000ガウス以上の直流磁界を発生させる直流電流を重畳させて、交流磁界による電磁力をメニスカス近傍に与えつつ、同時に発生せんとする流動をこの直流磁界によって抑えることを特徴とする鋼の連続 casting 方法であり、特に、交流磁界を与える電磁コイルと直流磁界を与える電磁コイルをそれぞれ独立させて casting 型内に設置することを特徴とする。

【0007】 本発明者らは、目的とする電磁力の大きさは損なうことなく、電磁力によって発生する流動のみを抑制するために、図1に示すように、コイル4に直流電流を重畳させ、溶湯プール3内に交流磁界と直流磁界を同時に印加させることによってこれを解決した。 casting 型2内部に設置された電磁コイル4に交流電流を印加した場合、溶湯内に電流が誘起されるが、この誘導電流は電磁コイルと同じく、 casting 片の周方向に流れることになる。

【0008】 一方、この誘導電流と誘導磁場が作用して溶湯プール中心に向かう電磁力が発生するが、この電磁力は一般に casting 長さ方向で均一でないため、この不均一に伴う流動が発生することになる。またここで使用する交流電流の周波数が低い事に起因する流れも発生する。これらの流動によってもたらされる動圧が、先の電磁圧による溶湯プールの形状制御を不安定なものとすることになるため、これらの流動を抑制することが肝要である。そのため、先に述べた直流磁界を同時に作用させることができれば、交流磁界によって誘導された流れを抑制することができ、所定の効果すなわち、潤滑の促進と casting 片表面性状の大幅な向上効果を安定して得る事が可能になるのである。8が直流磁界により減速された電磁誘導流れを表している。

【0009】

【実施例】 内径300mmの丸ブルーム casting 型の内部にこの

40/
40

(3)

特開平5-293613

3

4

銅鑄型を取り巻くようにコイルを巻いた電磁コイルを設置し、これに交流電流を通電して鑄型内部に周波数50 Hz、最大3000ガウスの交流磁界を形成させ、オーステナイト系ステンレスを鑄造した。その際、パウダーとして融点1000℃、粘度0.8Poise (at 1300℃)を使用した。鑄造速度は2m/min、鑄型振動条件は、振動数150サイクル/min、振幅±6mmとした。第一回目の鑄造にて該電磁コイルにそれ単独では約1000ガウスの直流磁界を発生するような直流電流を交流電流に重畳したところ、安定した鑄造ができると共に、極めて平滑な表面の鑄片が得られた。次に、第二回目の鑄造において、この直流電流を印加せずに鑄造したところメニスカスにて流動が発生し、周方向で鑄片の品質が不安定となった。

【0010】

【発明の効果】本発明によって、連鑄鑄型内の鑄片引き抜き抵抗を低下させると共に、表面性状の良好な鑄片を

安定して得る事が可能になった。特に、高速鑄造時の上記効果の安定性が大きく向上した。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例を示す。

【符号の説明】

- 1 鑄型銅板
- 2 鑄型
- 3 溶鋼ステンレス鋼
- 4 電磁コイル
- 5 凝固シェル
- 6 浸漬ノズル
- 7 浸漬ノズルからの吐出流
- 8 直流磁界によって電磁誘導流れ
- 9 熔融パウダー層
- 10 パウダー未熔融層
- 11 パウダーコーティング層

【図1】

